

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03265747 A**(43) Date of publication of application: **26.11.91**

(51) Int. Cl.

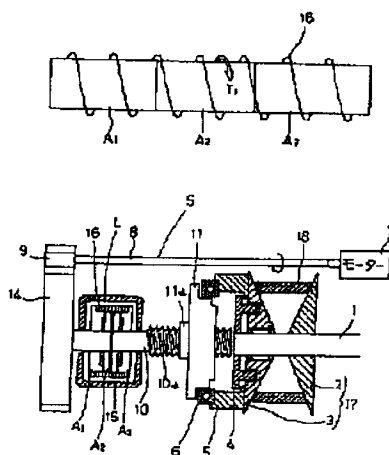
**F16H 9/12****F16H 63/06****F16H 63/34**(21) Application number: **02060823**(71) Applicant: **AICHI MACH IND CO LTD**(22) Date of filing: **12.03.90**(72) Inventor: **YASUUMI HIRONOBU**(54) **CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION**

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&amp;Japio

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To reduce the load to a motor by providing a reversely rotatably motor for driving, a screw slider shaft arranged in parallel to the iron core of a movable pulley piece, a slider, and a self-lock mechanism.

**CONSTITUTION:** When a slider 11 is advanced at first, idler hubs  $A_1$  and  $A_2$  at the left side and at the center are in the locked condition in a self-lock mechanism L. When an electric motor 7 is driven in such a condition, and a shaft 10 is rotated through the gearing of both a larger and smaller gears 14 and 9, the rotation direction is made reverse to the direction  $T_1$ . As a result, a coil spring 16 loosens the hubs  $A_1$  and  $A_2$  which are in the locked condition, the central hub  $A_2$  is transferred to the locked condition with the right side hub  $A_3$ , and a friction force to generate a squeezing force is generated between the hub  $A_1$  and a casing 15 by a reaction from movable pulley piece 3. On the other hand, the motor 7 can rotate the shaft 10 with no relation with the hub  $A_1$ , a torque exceeding the friction force is not required, and a load to the motor 7 is reduced.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-265747

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)11月26日

F 16 H 9/12  
63/06  
63/34

A 7233-3J  
8009-3J  
8009-3J

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 無段変速機

⑯ 特 願 平2-60823

⑰ 出 願 平2(1990)3月12日

⑱ 発 明 者 安 海 弘 展 愛知県名古屋市中熱田區南一番町1番10号 愛知機械工業株式会社内

⑲ 出 願 人 愛知機械工業株式会社 愛知県名古屋市中熱田區川並町2番20号

⑳ 代 理 人 弁理士 清水 義久

明 細 書

1. 発明の名称

無段変速機

2. 特許請求の範囲

固定プーリ片とこの固定プーリ片に対し軸方向への変位可能に対向しかつ推力伝達機構に連繋される可動プーリ片とからなるベルト式の無段変速機において、

前記推力伝達機構は駆動用の可逆回転可能なモータと、このモータに接続され前記可動プーリ片の軸心と平行に配置されたスクリュースライダシャフトと、このスクリュースライダシャフトに対しボールねじ機構を介して嵌合されることで前記可動プーリ片を前後進させるスライダと、前記スクリュースライダシャフトの途中に介在されたセルフロック機構とを備えてなり、

このセルフロック機構は、前記スクリュースライダシャフトに固着されるアイドルハブと、同シャフトに遊嵌され前記ベルトからの反力によってシャフトに軸方向の負荷が作用した場合に前記

固着側のアイドルハブによって固定壁面に押付けられて負荷を保持するフリーアイドルハブと、これら両アイドルハブの外周に巻着されシャフトの回転によって前記固着側のアイドルハブとフリーアイドルハブとをロック状態あるいはフリー状態にするばねとを有して構成されることを特徴とする無段変速機。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、無段変速機に関するものである。

(従来の技術)

第4図は従来の無段変速機の要部を示すものである。30はドライブシャフト、31は固定プーリ片、32はドライブシャフト30にスライド可能に取付けられた可動プーリ片、33はVベルトである。そして、可動プーリ片32はカップリング34を介して推力伝達機構に連繋されている。すなわち、推進用電動モータ35にて駆動されるスクリュースライダシャフト36は前記ドライブシャフト30と同軸で配置されており、このシ

シャフト36のねじ軸部分にはストップバ37によって回り止めされたスライダ38がねじ嵌合してある。しかして、推進用電動モータ35の正逆いずれかの回転によりスクリュースライダシャフト36が回転すると、スライダ38が前進あるいは後退し、これによってカップリング34を介して可動プーリ片32が変位し、両プーリ片間の間隔を調整して変速動作が行われる。

但し、可動プーリ片32はVベルト33からの反力を受けるため、スライダ38には後退方向の力が作用することになるが、これによってスクリュースライダシャフト36が逆転しないようにスクリュースライダシャフト36のねじのリード角は予め小さく設定されている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上記した従来の無段変速機においては、スライダ38にVベルトの反力に基づいて後退方向の力が作用した状態でモータ35を駆動させる場合、ねじ嵌合部分での摩擦力を上回る駆動力が必要となるため、モータ35に対する

— 3 —

スライダシャフトに固着されるアイドラハブと、同シャフトに遊嵌され前記ベルトからの反力によってシャフトに軸方向の負荷が作用した場合に前記固着側のアイドラハブによって固定壁面に押付けられて負荷を保持するフリーアイドラハブと、これら両アイドラハブの外周に巻着されシャフトの回転によって前記固着側のアイドラハブとフリーアイドラハブとをロック状態あるいはフリー状態にするばねとを有して構成されることとしたのである。

(作用)

したがって、上記の構成によれば可動プーリ片にベルトからの反力が作用すると、この負荷はスライダを介してシャフトに作用する。これにより、フリーアイドラハブが固定壁面に押付けられた状態となるとともに、スライダとのボールねじ機構を介しての嵌合を通じてシャフトが微小量、角変位する。これにより、ばねが両アイドラハブを締め付けてロック状態となるため、シャフトは回転不能な状態となるため、負荷がモータ側に作

— 5 —

負担が大きく電力消費も増す、という問題点がある。

そこで、本発明はモータに対する負担の軽減を簡易な構造で達成することができる無段変速機を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

上記の目的を達成するために、本発明は固定プーリ片とこの固定プーリ片に対し軸方向への変位可能に対向しかつ推力伝達機構に連繋される可動プーリ片とからなるベルト式の無段変速機において、

前記推力伝達機構は駆動用の可逆回転可能なモータと、このモータに接続され前記可動プーリ片の軸心と平行に配置されたスクリュースライダシャフトと、このスクリュースライダシャフトに対しボールねじ機構を介して嵌合されることで前記可動プーリ片を前後進させるスライダと、前記スクリュースライダシャフトの途中に介在されたセルフロック機構とを備えてなり、

このセルフロック機構は、前記スクリュースラ

— 4 —

用することがない。しかし、モータの駆動によってシャフトに回転力が伝達されると、フリーアイドラハブと切り離れて、つまりフリーアイドラハブは負荷を保持したままで上記のロック状態が解除されるため、スライダが前後進して変速動作がなされる。

(実施例)

以下、本発明を具体化した実施例を図面に示したものが詳細に説明する。

第1図は本例の無段変速機の要部を示すものであり、図中1は図示しない駆動源に接続されたドライブシャフトであり、その軸端部寄りには固定プーリ片2が固着されるとともに、この固定プーリ片2と共にプーリ17を構成する可動プーリ片3が軸方向に沿って変位可能に嵌着されている。但し、18はVベルトであり、またドライブシャフト1の軸端にはストップバ4が取付けられて可動プーリ片3のストロークを規制している。そして、可動プーリ片3の側面の外周側にはカップリング5が取付けられており、ボールベアリング6を介

— 6 —

して次述する推力伝達機構 S と連繋されている。

推力伝達機構 S の駆動源としての正逆回転可能な電動モータ 7 には出力軸 8 が接続され、かつその端部には小ギヤ 9 が嵌着され、さらにこの小ギヤ 9 はスクリュースライダシャフト 10 (以下、単にシャフト 10 と言う) の軸端に嵌着された大ギヤ 14 と噛み合っている。シャフト 10 の先端側は所定範囲に亘ってねじ軸部 10a が形成されて、スライダ 11 内へ挿入されている。スライダ 11 は図示はしないが適当な回り止め手段によって軸方向への変位が許容された状態で回り止めがなされている。そして、スライダ 11 の一方の側面の中心部には円筒状のボス部 11a が立設されており、第 2 図に示すように、シャフト 10 とはボールねじ機構を介してねじ嵌合している。すなわち、ボス部 11a の内壁面にはシャフト 10 側のねじと同一位置におねじあるいはめねじが形成され、この間に生じる溝には多数個の金属球 12 が組込まれ、さらにこれら金属球 12 が循環できるように、ボス部 11a の壁内には戻り溝 1

— 7 —

が介在されている。また、両フリーアイドルハブ A1, A3 はケーシング 15 の内壁面に微小な隙間を保有して対向しており、シャフト 10 が軸方向へ微小変位した場合にはこれに伴う中央のアイドルハブ A2 の変位によって変位した側のアイドルハブ A1 (A3) を対向するケーシング 15 の内壁面に押し付けてこの間の摩擦力によってケーシングと一体化するようにしている。

さらに、これらアイドルハブ A1 ~ A3 の外周にはコイルばね 16 がほぼ密着状態で巻き付けられており、その両端は両フリーアイドルハブ A1, A3 に結着されている。但し、コイルばね 16 は矩形断面のものが使用されており、各アイドルハブ A1 ~ A3 との接触面積の拡大が図られている。このコイルばね 16 はアイドルハブ A1 ~ A3 をロックしたりあるいはフリーにしたりする役割を果たすものである。すなわち、コイルばね 16 の作用を第 3 図に基づいて説明すると、シャフト 10 に対して図示 T1 方向のトルク (スライダ 11 を後退させる方向へモータ 7 が回転した場合)

— 9 —

3 が設けられている。さらに、ボス部 11a 内にはグリースが入れられており、これらによってスライダ 11 とシャフト 10 との間の摩擦は非常に小さいものとなっており、スライダ 11 に対して軸方向の外力が作用すると、シャフト 10 は容易に回転することができるようになっている。

また、シャフト 10 において、大ギヤ 14 とねじ軸部 10a との間にはスライダ 11 に軸方向の外力が作用した場合にシャフト 10 の回転を規制したりあるいは解除したりするためのセルフロック機構 L が介在されている。このセルフロック機構 L は固定されたケーシング 15 内に収納され、シャフト 10 を回転可能に貫挿している。また、ケーシング 15 内においてシャフト 10 には 3 個のアイドルハブ A1 ~ A3 が組付けられている。このうち、中央のアイドルハブ A2 はシャフト 10 に固定されているが、その両側のものはそれぞれ遊転可能に嵌合されてフリーアイドルハブ A1, A3 となっており、かつ中央のアイドルハブ A2 との間には共にニードルベアリング (図示しない)

— 8 —

が作用した場合は、ばね 16 の巻き方向の関係から、ばね 16 は図示左側のフリーアイドルハブ A1 と中央のアイドルハブ A2 の左側の一部を締付けて両アイドルハブ A1, A2 をロック状態にするが、図示右側のアイドルハブ A3 および中央のアイドルハブ A2 の右側の一部は逆に緩められフリーな状態となる。そして、上記とは逆方向のトルクが作用した場合 (スライダ 11 を前進させる方向へモータ 7 が回転した場合) には、ロック状態あるいはフリーな状態となるアイドルハブの組合わせが上記と逆の関係となる。

次に、上記のように構成された本例の作用効果を説明する。

ドライブシャフト 1 の駆動によりプーリ 17 が回転する間、可動プーリ片 3 には V ベルト 18 からの反力が作用する。この反力が大きい場合には可動プーリ片 3 が押されて僅かに後退する。これに伴い、カップリング 5 を介してスライダ 11 と共にシャフト 10 全体が微小量、後退する。この軸変位の結果、セルフロック機構 L の内部にお

— 10 —

いては、同シャフト10に固定されている中央のアイドラハブA2が左側のアイドラハブA1をケーシング15の内壁面に押し付ける。その一方で、スライダ11の後退変位によってシャフト10は第3図に示すT1方向へ微小量、角変位する。この結果、前述したように、左側と中央のアイドラハブA1、A2がコイルばね16によって締め付けられることになる(ロック状態)。したがって、シャフト10は回転不能な状態となり、スライダ11自体の後退が規制される。つまり、定常運転時において不用意なレシオ変化が生じることは、これによって未然に回避される。

次に、こうしたスライダ11に負荷が作用した状態において電動モータ7を駆動させ変速動作を行わせる場合について説明する。

まず、スライダ11を前進させるような変速動作について説明すると、この場合には上述したように、セルフロック機構Lの内部では左側と中央のアイドラハブA1、A2がロック状態にある。この状態において、電動モータ7が駆動し大小の両

— 11 —

1はケーシング15の内壁面に押し付けられ、この間に生じる摩擦力がスライダ11の後退に伴うシャフト10の回転力を上回っているため、シャフト10が回転しなかったが、モータ7が駆動するとシャフト10に対して同方向への回転力を助勢するため、シャフト10は上記の摩擦力を上回って回転することができる。すなわち、この場合においても、モータ7単独でケーシング15とアイドラハブとの摩擦力を上回るトルクを必要としないため、同モータ7に対する負担を軽減し、消費電力の軽減が達成される。

なお、Vベルト18からの反力が小さい場合にはスライダ11、シャフト10全体の変位がないため、左側のアイドラハブA1の押し付けおよびコイルばね16の締め付けがないため(フリー状態)、シャフト10は容易に回転することができ、スライダ11の変位によって変速動作がなされる。

(発明の効果)

以上のように、本発明によればシャフトにセル

— 13 —

ギヤ9、14の噛み合いを通じてシャフト10が回転すると、その回転方向は第3図に示すT1とは逆方向となるため、コイルばね16は上記のロック状態にある両アイドラハブA1、A2を緩め、中央のアイドラハブA2は右側のアイドラハブA3とのロック状態へと移行する。つまり、中央のアイドラハブA2はケーシング15の内壁面に押し付けられて固定状態にある左側のアイドラハブA1とは切り離されるため、モータ7から伝達される駆動力によってシャフト10は回転し、プーリ17に対して変速動作を行わせる。しかして、可動プーリ片3からの反力によって左側のアイドラハブA1とケーシング15との間には押し付けられることによる摩擦力が生じているが、電動モータ7はこのアイドラハブA1とは無関係にシャフト10を回転させることができるため、すなわち上記の摩擦力を越えるトルクを必要としないため、モータ7に対する負担は従来よりも軽くてすむ。

次に、スライダ11を後退させるような変速動作について説明すると、左側のアイドラハブA

— 12 —

ブロック機構を介在させるという簡易な構成によりながら、ベルトからの負荷がモータ側に伝達されないため、モータに対する負担を軽減させることができる。また、定常運転時においてはシャフトが回転不能な状態となっているため、不用意なレシオの変化を未然に回避することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本例無段変速機の概略の構成を示す正面図、第2図はシャフトとスライダの噛み合い部分を示す断面図、第3図はコイルばねと各アイドラハブとの関係を説明するための説明図、第4図は従来の無段変速機の概略の構成を示す正面図である。

2…固定プーリ片

3…可動プーリ片

7…電動モータ

10…シャフト

11…スライダ

15…ケーシング

16…コイルばね

— 14 —

S … 推力伝達機構

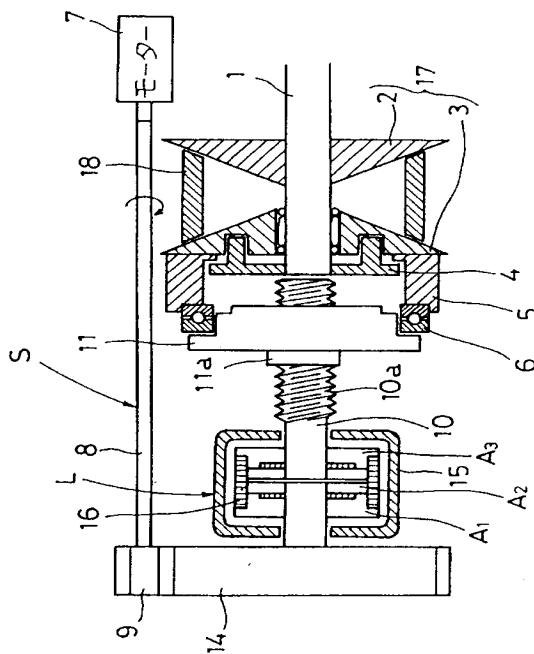
L … セルフロック機構

A 1 ～ A 3 … アイドラハブ

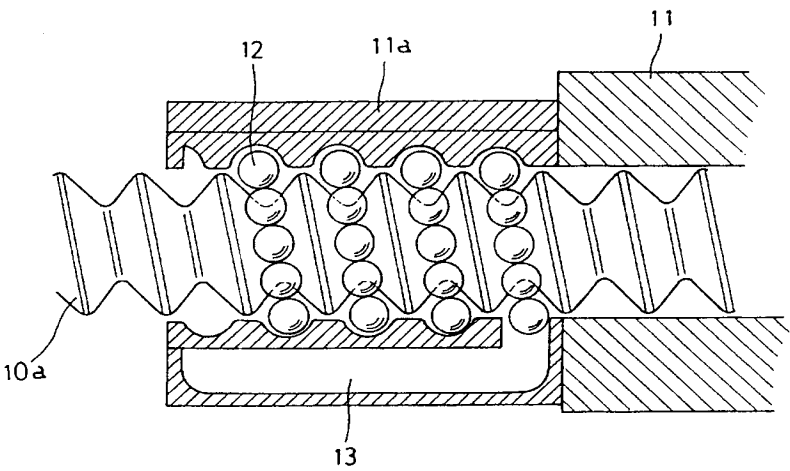
出願人 愛知機械工業株式会社

代理人 弁理士 清水 義久

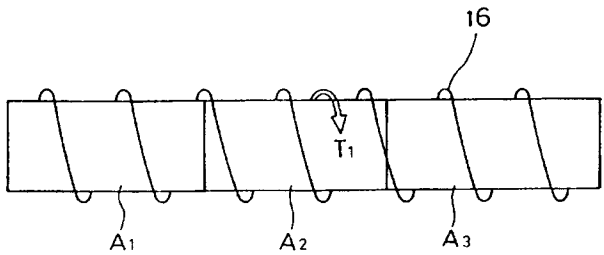
- 2 ... 固定ブリー片  
 3 ... 可動ブリー片  
 7 ... 電動モータ  
 10 ... シャフト  
 11 ... スライダ  
 15 ... ケーシング  
 16 ... コイルばね  
 S ... 推力伝達機構  
 L ... セルフロック機構  
 A1 ~ A8 ... アイドラハブ



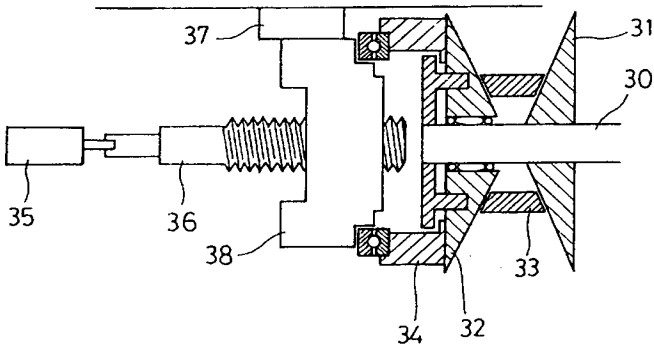
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図